

Análisis de la producción de fibra de vicuñas en semicautiverio y silvestría en Apurímac, Perú

Analysis of vicuña fibre production in semi-captivity and wild in Apurímac, Peru

Miguel A. Valenzuela-Pinares¹, Víctor Alberto Ramos De la Riva^{1,3},
Ludwing A. Cárdenas-Villanueva¹, Sergio Pezo-Carreón²

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar la producción de fibra de vicuña (*Vicugna mensalis mensalis*) en semicautiverio y silvestría entre 2008 y 2016 en la región Apurímac, Perú, así como determinar la población de vicuñas capturadas y esquiladas y el efecto del sexo, edad y sistema de manejo en la producción de fibra. La producción de fibra de vicuña en los nueve años del estudio fue de 2 623 kg, promedio anual de 295.7 kg, rendimiento de 152.76 g/vicuña esquilada y un rango de variación de 54-426 g. La producción de fibra tuvo una tasa de crecimiento anual de 9.45% y una tasa de captura de 10.34%. Al análisis factorial se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) para las interacciones años, edad, sexo y efectos simples.

Palabras clave: chacu; rendimiento; captura; esquila; vellón

ABSTRACT

The aim of this study was to analyse the production of vicuña (*Vicugna mensalis mensalis*) fibre in semi-captivity and wild between 2008 and 2016 in the Apurímac region of Peru, as well as to determine the population of vicuñas captured and sheared and the effect of sex, age and management system in the fibre production. The production of vicuña fibre in the nine years of the study was 2 623 kg, annual average of 295.7 kg, yield of 152.76 g/vicuña and a range of variation of 54-426 g. Fibre production had an annual growth rate of 9.45% and a capture rate of 10.34%. Factorial analysis showed a significant difference ($p < 0.05$) for the interactions of years, age, sex and simple effects.

Key words: chacu; performance; capture; shearing; fleece

¹ Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú

² IVITA Maranganí, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Cusco, Perú

³ E-mail: ramosdelarivavictor@gmail.com

Recibido: 21 de enero de 2019

Aceptado para publicación: 2 de noviembre de 2019

INTRODUCCIÓN

La vicuña es el camélido sudamericano con mejor adaptación al ecosistema de altiplano andino (Bonacic, 2000). Es un animal silvestre de fácil captura, manipulación y esquila, potencialmente disponible para un crecimiento poblacional sostenido y constituye un recurso natural renovable de gran potencial para el Perú, quien posee el 80% de la población mundial de esta especie. Es además una alternativa socioeconómica para el poblador altoandino (Lichtenstein *et al.*, 2006). El promedio de producción es de 250 g de fibra fina por vicuña cada dos años (Brack, 1980).

El color del vellón es canela y se distribuye en forma única y uniforme por el cuerpo del animal, característica que le permite una perfecta mimetización en el paisaje de las punas altoandinas (Calle, 1982). Lo más relevante de la producción de fibra de vicuña es la calidad, la cual es una de las mejores del mundo, de allí la necesidad de buscar y asegurar la producción de fibra de vicuña sin alterar sus poblaciones y capacidad reproductiva (Zúñiga y Bujaico, 2014).

La situación actual de las poblaciones de vicuña, luego de intensos esfuerzos de protección, presenta una serie de nuevos desafíos (Gimpel y Bonacic, 2006). Probablemente el más importante sea cómo lograr un beneficio para compensar el esfuerzo de conservarlas, así como el uso y la producción adecuada de su fibra (Rabinovich *et al.*, 1991). Hasta el día de hoy, la producción de fibra se lleva a cabo usualmente mediante la captura y esquila anual de las vicuñas, actividad que se realiza entre mayo y noviembre, con el objetivo de tener una mejor vigilancia, esquilándose solo aquellos animales con fibras no menores de 2 cm de largo (Lichtenstein *et al.*, 2002).

El aumento de la producción de fibra y la conservación del recurso genético animal, que a la vez permita mejorar la calidad de vida de los pequeños productores, debe ser parte de una estrategia global de inversión sostenida en investigación y de desarrollo apropiado (Quispe *et al.*, 2009). En este contexto, para esta investigación se analizó la producción de fibra de vicuña, determinando la población de vicuñas capturadas, esquiladas y la interacción entre los factores sistema de manejo, edad y sexo en la producción de fibra entre 2008 y 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población de estudio estuvo constituida por vicuñas (*Vicugna mensalis mensalis*) que habitan en las seis provincias de la región de Apurímac, Perú (Abancay, Andahuaylas, Cotabambas, Grau, Antabamba, Aymaraes) y sus respectivos comités de manejo de vicuña y asociaciones vicuñeras. La zona se encuentra ubicada a una altitud que varía entre 3800 y 4800 msnm, con temperaturas que descienden hasta -10 °C. La temporada de esquila de vicuñas comienza en el mes de mayo y termina en el mes de noviembre según la programación de captura y esquila de la Dirección de Camélidos de la Dirección Regional Agraria Apurímac, en coordinación con los comités de manejo de vicuña.

El manejo de las vicuñas en semicautiverio se realizó en espacios limitados por barreras físicas artificiales (mallas ganaderas) bajo un plan de manejo aprobado. En el caso de animales en silvestría, se consideró a los animales que viven libremente en el territorio de la región Apurímac (MINAGRI, SERFOR, 2015). Las vicuñas se caracterizan de acuerdo con la edad en vicuñas crías: ejemplares de ambos sexos, antes de su madurez sexual, o sea antes de

los 12 meses; vicuñas juveniles: hembras entre los 12 meses de edad y el primer parto; machos entre los 12 meses de edad y su salida de la tropilla como juveniles; y vicuñas adultas: hembras después del primer parto y los machos después de su salida de la tropilla juvenil (Cajahuamán, 2018).

Se utilizó el muestreo por conveniencia, una técnica de muestreo no probabilístico donde las muestras fueron seleccionadas con base a su accesibilidad. Debido a esto, se tomó en cuenta los registros de captura y esquila de vicuñas de los años 2008 al 2016, que en total comprendieron 54 486 vicuñas con 17 174 datos productivos sobre peso de vellón sucio de vicuña. Para obtener la tasa de captura se tomó en cuenta el valor inicial (V_0) año 2008; valor final (V_f) año 2016 y los 9 años de análisis (y) a través de la siguiente ecuación:

$$Tasa\ Captura = \left[\left(\frac{V_f}{V_0} \right)^{1/y} - 1 \right] \times 100$$

Para el análisis de la producción de fibra (peso de vellón) se utilizó estadística descriptiva (análisis de dispersión y tendencia central), histogramas, tasa de captura con los registros y consolidados de captura y esquila de vicuñas, tanto en el sistema de manejo de silvestría como de semicautiverio, determinándose la población de vicuñas capturadas y esquiladas con los datos contenidos en los registros de captura y esquila reportados por la Dirección de Camélidos de la Dirección Regional Agraria Apurímac. Se analizaron los efectos simples de los sistemas de manejo, edad y sexo utilizando un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se capturaron 36 737 vicuñas en el periodo de estudio (Figura 1), siendo 13 358 y 12 053 en las provincias de Aymaraes y Andahuaylas, respectivamente, seguido por Cotabambas con 6407, Grau con 4093,

Antabamba con 491 y Abancay con 335. El número de capturas se fue incrementando durante este periodo (desde 16 en 2008 hasta 27 capturas en 2015 y 2016), obteniéndose una tasa de captura de 11.6%, dada la importancia que las comunidades campesinas le están dando a la vicuña y a la comercialización de la fibra como fuente de ingreso económico adicional para la comunidad.

El número de vicuñas esquiladas fue de 17 174 vicuñas (6576 en Aymaraes, 6188 en Andahuaylas, 2063 en Cotabambas, 1836 en Grau, 313 en Antabamba, 198 en Abancay) (Figura 2). No todas las vicuñas capturadas son esquiladas, pues solo se esquilan las vicuñas que tienen la longitud de mecha y la edad adecuada. Las vicuñas que no cumplen estas características son liberadas para ser esquiladas en los siguientes programas de captura y esquila.

Pese a que existe un incremento en el número de vicuñas como de esquiladas, existen áreas con poblaciones de vicuñas sin declarar, las cuales incrementarían el aprovechamiento y manejo de la vicuña en la región, tal como lo manifiesta MINAGRI-DGFFS (2014) en el censo nacional de 2012, donde se reportan 9982 vicuñas entre juveniles y adultos distribuidas en las seis provincias de la región de Apurímac.

La producción de fibra sucia de vicuña del 2008 al 2016 (Figura 3) fue 191.09 kg al inicio y 430.89 kg en 2016, siendo el promedio productivo de 327.93 kg de fibra sucia por año. La producción de fibra durante el periodo del estudio se duplicó, mostrando una tendencia ascendente con una tasa de crecimiento anual de producción de 9.45%. El rendimiento de fibra (Cuadro 1) del peso de vellón sucio (PVS) fue 152.76 ± 38.85 g por vicuña.

El número de vicuñas capturadas según el sistema de manejo fue de 31 574 en semicautiverio y de 5163 en silvestría durante el periodo de estudio, de las cuales se es-

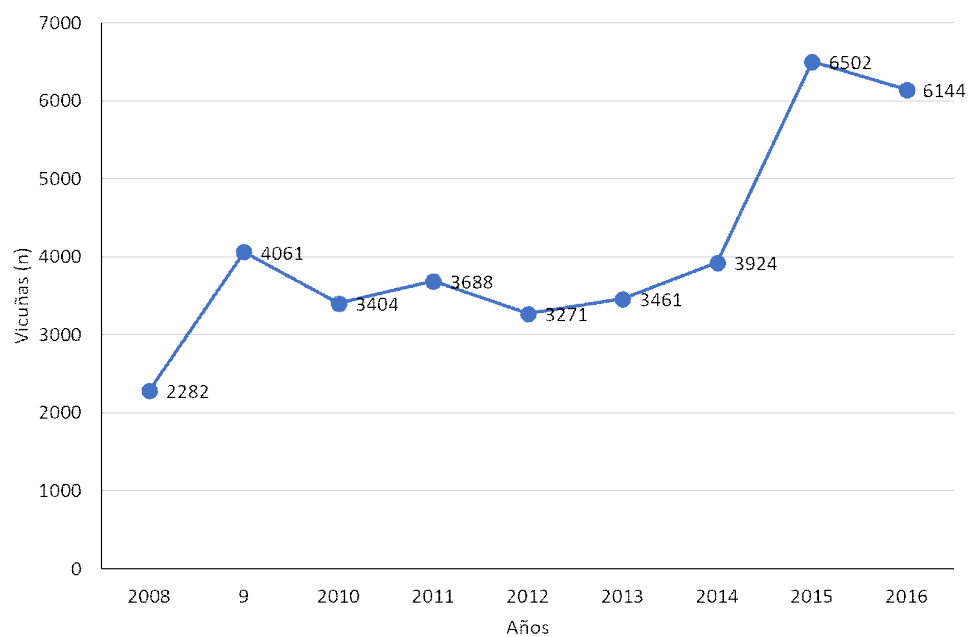


Figura 1. Vicuñas capturadas para la esquila entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

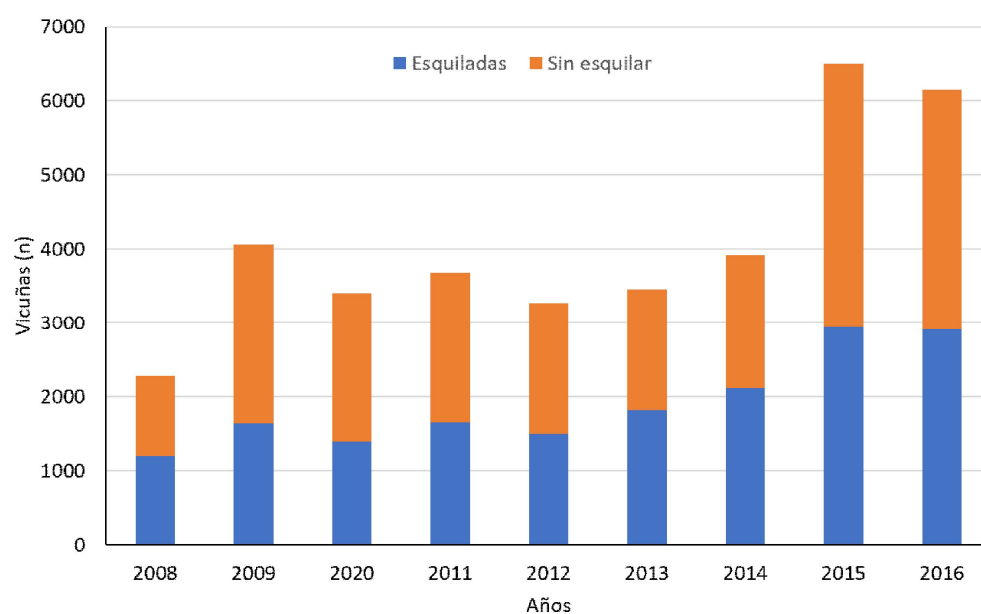


Figura 2. Vicuñas esquiladas y sin esquilar entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Producción de fibra de vicuñas en Apurímac, Perú

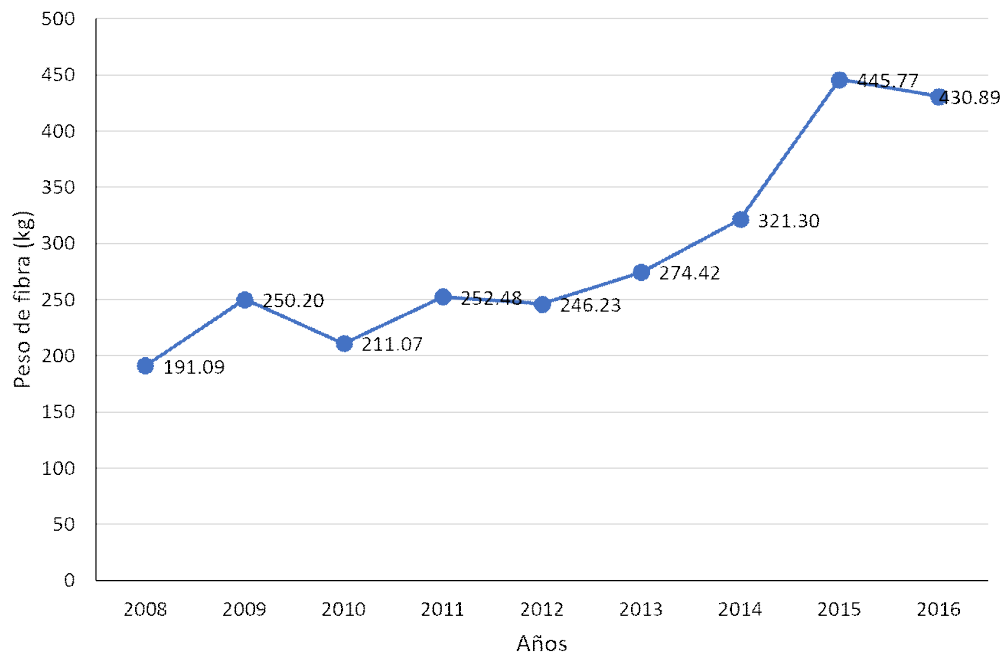


Figura 3. Producción de fibra de vicuñas (kg) entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

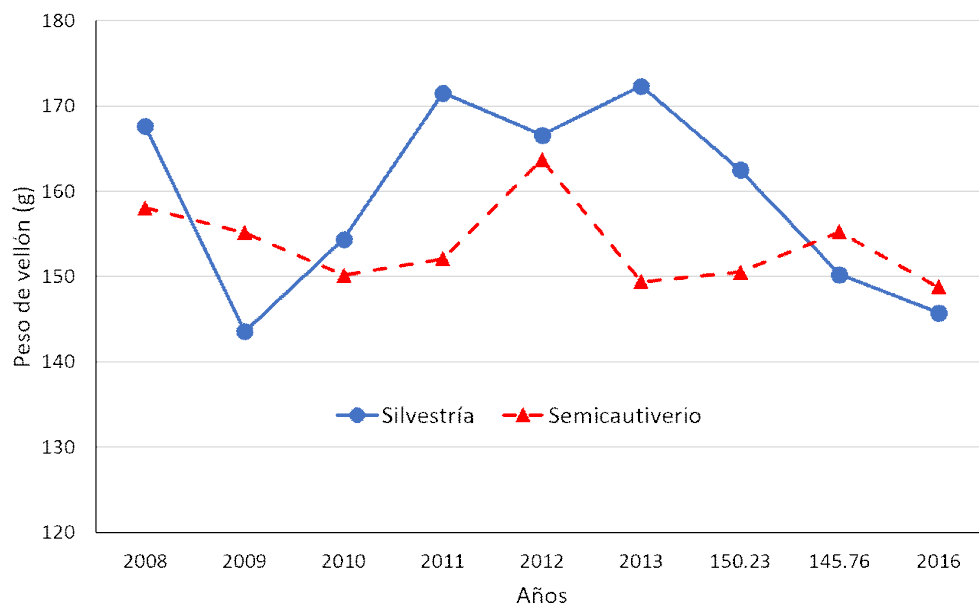


Figura 4. Peso de vellón por sistema de manejo entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

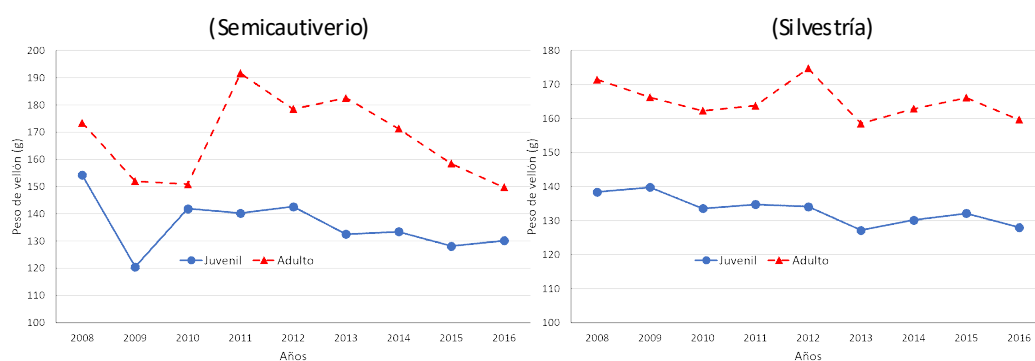


Figura 5. Promedio de pesos de vellón sucio según grupo etario por sistema de manejo entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

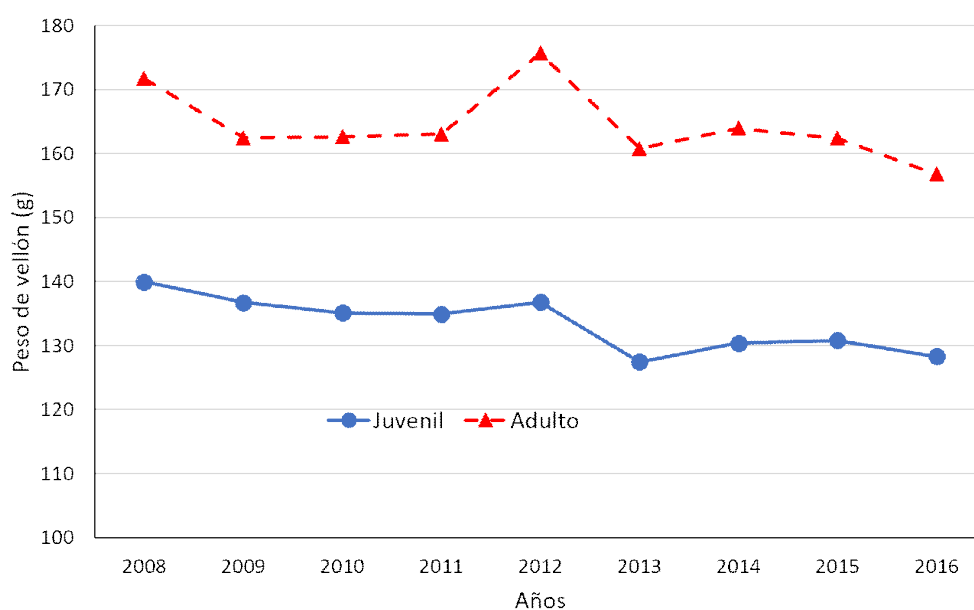


Figura 6. Peso de vellón sucio según grupo etario entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú,

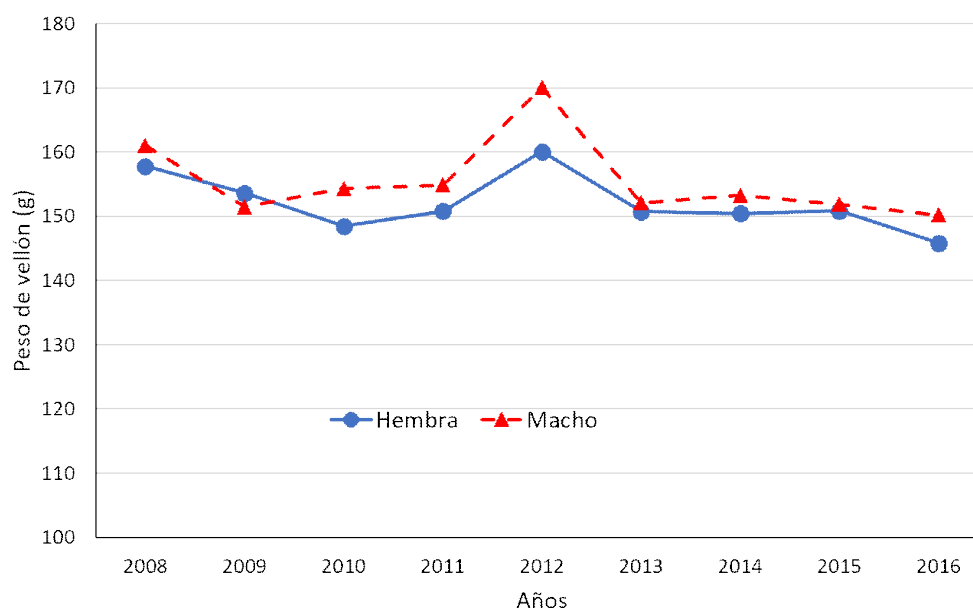


Figura 7. Peso de vellón sucio (PVS) según sexo entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

quilaron 13 482 en semicautiverio y 3692 en silvestría (Cuadro 2). Estos valores indican que se capturó el 85.95% de los animales criados en semicautiverio y el 14.05% en silvestría.

La producción de fibra expresada en peso de vellón sucio (PVS) no presentó variaciones entre sistemas de manejo al promediar los valores de todo el periodo de estudio (Cuadro 3). Sin embargo, en la interacción entre los sistemas de manejo y los años se observó diferencia significativa ($p < 0.05$) para los años 2008, 2009, 2011, 2013 y 2014 (Figura 4). Estas diferencias se deberían a que las vicuñas en silvestría tienen menos probabilidades de volver a ser capturadas después de la esquila en comparación a las vicuñas en semicautiverio, lo que les da más tiempo para que se desarrolle el vellón.

En la interacción múltiple sistema de manejo, año y edad se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) para el efecto edad sobre el sistema de manejo para cada año de

estudio. Los pesos de vellón sucio por edad (adulto y juvenil) fueron diferentes en ambos sistemas de manejo y en todo el periodo de estudio (Figura 5).

En cuanto a la población de vicuñas capturadas según edad, se encontró un mayor número de vicuñas adultas, seguido de vicuñas en edad juvenil y crías (Cuadro 4). Cabe señalar que solo para efectos de captura se utilizó el número de crías, pues no se realiza la esquila en animales de este grupo etario (MINAGRI – DGFFS, 2015). El número de vicuñas adultas esquiladas fue de 11241, lo cual representa el 65.4% de la población esquilada (Cuadro 5). Las vicuñas de edad juvenil esquiladas fueron de 5933 (34.6%) (Cuadro 5).

La producción de PVS (Cuadro 6) fue significativamente mayor en animales adultos que en juveniles ($p < 0.05$), donde además existió efecto del año sobre el grupo etario ($p < 0.05$) (Figura 6).

Cuadro 1. Rendimientos anuales de peso de vellón sucio (PVS) de vicuñas (kg) entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Año	Vicuñas (n)	Promedio (g)	Rango (g)	CV (%)
2008	1200	159.24 ± 41.38	74 - 381	26
2009	1640	152.56 ± 43.07	55 - 355	28
2010	1396	151.19 ± 39.08	66 - 330	26
2011	1655	152.63 ± 40.79	64 - 310	27
2012	1497	164.49 ± 43.75	76 - 382	27
2013	1813	151.36 ± 40.32	54 - 346	27
2014	2117	151.77 ± 42.92	64 - 374	28
2015	2945	151.36 ± 41.40	64 - 426	27
2016	2911	148.02 ± 38.40	57 - 356	26
Promedio		152.76 ± 38.85		24.9

CV (%) = coeficiente de variación

Cuadro 2. Población de vicuñas capturas y esquiladas según el sistema de manejo, entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Años	Silvestría		Semicaautiverio	
	Capturados	Esquilados	Capturados	Esquilados
2008	176	151	2169	1049
2009	421	363	3640	1277
2010	476	342	2928	1054
2011	55	46	3633	1609
2012	678	408	2593	1089
2013	172	156	3289	1657
2014	231	225	3693	1892
2015	1938	1267	4564	1678
2016	1079	734	5065	2177
Total	5163	3692	31574	13482

Cuadro 3. Peso de vellón sucio de vicuñas según el sistema de manejo

Sistema de manejo	Vicuñas (n)	Promedio (g)	CV (%)
Silvestría	3,692	153.5±40.7	26.50
Semi-cautiverio	13,482	152.6±41.1	26.93

CV (%) = coeficiente de variación

La población de vicuñas capturadas por sexo fue 20 403 machos (45%) y 25 105 hembras (55%), proporciones que se mantuvieron durante los ocho años de estudio (Cuadro 7). La población de vicuñas esquiladas fue 8 131 machos (47%) y 9043 hembras (53%), proporciones que igualmente se mantuvieron a través de los años (Cuadro 7).

Cuadro 4. Población de vicuñas capturadas según grupo etario entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Años	Adultos		Juveniles		Crías	
	n	%	n	%	n	%
2008	1791	69.0	491	18.9	315	12.1
2009	3429	68.9	632	12.7	916	18.4
2010	2811	67.8	592	14.3	745	18.0
2011	3075	66.5	613	13.3	936	20.2
2012	2859	69.4	431	10.5	831	20.2
2013	2933	68.0	513	11.9	868	20.1
2014	3142	65.0	782	16.2	908	18.8
2015	5442	68.3	1029	12.9	1502	18.8
2016	5249	69.0	895	11.8	1464	19.2

Cuadro 5. Población de vicuñas esquiladas según grupo etario entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Años	Adultos		Juveniles	
	n	%	n	%
2008	728	60.7	472	39.3
2009	1008	61.5	632	38.5
2010	816	58.5	580	41.6
2011	1041	62.9	614	37.1
2012	1066	71.2	431	28.8
2013	1300	71.7	513	28.3
2014	1348	63.7	769	36.3
2015	1918	65.1	1027	34.9
2016	2016	69.3	895	30.8

Cuadro 6. Peso de vellón sucio de vicuñas según el grupo etario

Sistema de manejo	Vicuñas (n)	Promedio (g)	CV (%)
Adulto	11,241	163.4±41.9 ^a	25.70
Juvenil	5,933	132.7±30.6 ^b	23.03

CV (%) = coeficiente de variación

^{a,b} Diferentes superíndices indican diferencia significativa (p<0.05)

La producción de PVS fue significativamente mayor en machos (154.72 ± 42.61 g) que en hembras (151.40 ± 39.66 g) ($p < 0.05$; Cuadro 8). No obstante, el efecto año sobre el factor sexo solo fue significativo ($p < 0.05$) en los años 2010, 2011, 2012, 2016 (Figura 7).

En la interacción sexo (macho y hembra) por edad (adulto y juvenil) se encontró diferencia significativa entre sexo con edad

Cuadro 7. Población de vicuñas capturadas y esquiladas según sexo entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Años	Vicuñas capturadas				Vicuñas esquiladas			
	Machos		Hembras		Machos		Hembras	
	n	%	n	%	n	%	n	%
2008	1214	41.7	1697	58.3	535	44.6	665	55.4
2009	2400	48.2	2577	51.8	796	48.5	844	51.5
2010	1799	43.4	2349	56.6	639	45.8	757	54.2
2011	1989	43.0	2635	57.0	749	45.3	906	54.7
2012	1832	44.5	2289	55.5	663	44.3	834	55.7
2013	1931	44.8	2383	55.2	838	46.2	975	53.8
2014	2141	44.3	2691	55.7	1015	48.0	1102	52.1
2015	3666	46.0	4307	54.0	1449	49.2	1496	50.8
2016	3431	45.1	895	54.9	1447	49.7	1464	50.3

Cuadro 8. Peso de vellón sucio de vicuñas según sexo

Sexo	Vicuñas (n)	Promedio (g)	CV (%)
Hembra	9,043	151.4±39.7 ^a	26.20
Macho	8,131	154.7±42.6 ^b	27.62

CV (%) = coeficiente de variación

^{a,b} Diferentes superíndices indican diferencia significativa (p<0.05)

(p<0.05) y entre edad adulto sobre el sexo (p<0.05), pero no hay diferencia significativa entre edad juvenil sobre el sexo (Cuadro 9). Es decir, las vicuñas adultas machos producen más vellón sucio que las vicuñas hembras adultas, en tanto que las vicuñas juveniles no varían en su producción de PVS por efecto del sexo.

La producción de fibra de vicuña fue similar a los datos del estudio de Quispe *et al.* (2015) en la región Puno, Perú, donde en un periodo de dos décadas (1994-2014) se octuplicó la producción de fibra con un pro-

medio anual de 715.7 kg, con una tendencia ascendente sostenida y una tasa de crecimiento anual de 10.2%. En cambio, Cabrera *et al.* (2010), trabajando con criadores de vicuña y guanaco en San Cristóbal de Ayacucho, Perú (1994-2009) obtuvieron 526.7 kg o un promedio de producción anual y una tasa de crecimiento anual de 5%, pero con altibajos.

La literatura científica reporta diversos niveles de producción de fibra de vicuña. Así, Chambilla *et al.* (2015) reportan 159 ± 28.3 g de PVS, Cabrera *et al.* (2010) de 197 g, Quispe *et al.*, (2015) de 184 g, Maquera (2015) de 214.1 g, Cucho *et al.* (2012) de 182.6 g, Quispe *et al.* (2010) de 189.7 g, Choque (2010) de 230 g y Rigalt *et al.* (2006) de 416 g. Los resultados del presente estudio son menores a los reportados por los autores citados, probablemente debido al alto grado de dispersión de los PVS, los cuales oscilaron en el rango 54 a 426 g. En este sentido, Maquera (2015) trabajó con un rango de 140 a 333 g, Quispe *et al.* (2010) de 96 a 356 g y Cabrera *et al.* (2010) de 160 a 268 g. Por otro lado, esto estaría indicando que se estarían esquilando y obteniendo vellones con fi-

Cuadro 9. Peso de vellón sucio (PVS) por edad y sexo entre los años 2008 y 2016 en la Región Apurímac, Perú

Edad	Sexo	Vicuñas (n)	Promedio (g)	CV (%)
Adulto	Hembra	6289	159.48 ± 40.56 ^a	25
	Macho	4952	168.25 ± 43.90 ^b	26
Juvenil	Hembra	2754	132.94 ± 31.09	23
	Macho	3179	132.52 ± 30.54	23

CV (%) = coeficiente de variación

^{a,b} Diferentes superíndices entre edad indican diferencia significativa (p<0.05)

bras muy cortas, y que la selección de vicuñas para esquilar no estaría siendo la adecuada. Quispe *et al.* (2009) recomienda realizar las campañas de Chacu cada dos años para obtener promedios de peso de vellón de hasta 250 g de fibra por vicuña. Por otro lado, Osnayo y Baquerizo (2015) indican que la longitud de fibra para vicuñas adultos macho y hembras fue de 16.5 y 15.6 mm, respectivamente y para vicuñas juveniles machos y hembras fue de 19.9 y 19.8 mm en una comunidad de Apurímac, lo que refuerza las apreciaciones sobre la esquila y obtención de vellones con fibras muy cortas en la región de Apurímac.

Los resultados sobre la población de vicuñas de acuerdo con los sistemas de manejo están en relación con los reportados por Quispe *et al.* (2015) durante el Chacu 2014 en la región Puno, donde se capturaron 18 217 vicuñas, de las cuales el 95% se capturaron en semicautiverio y el 5% en silvestría. Según Lichtenstein (2006), el sistema de manejo en semicautiverio mejora el aprovechamiento de la vicuña.

La población de vicuñas que pueden ser capturadas por grupo etario fueron similares al estudio de Quispe *et al.* (2015), quienes en su captura se encontró 75.4, 10.9 y 13.7%, de vicuñas adultas, juveniles y crías, respectivamente. En lo que respecta a vicuñas esquiladas por edad, también se obtuvieron re-

sultados acordes con Quispe *et al.* (2015) donde el 75% de animales esquilados fueron adultos.

Quispe *et al.* (2010) y Choque (2010) encontraron que las vicuñas de edad juvenil tienen menor PVS en comparación con las vicuñas de edad adulta. De la misma forma Quispe (2011) obtuvo un PVS para vicuñas adultas de 207.3 ± 3.2 g y para vicuñas juveniles de 173.5 ± 3.5 g, probablemente debido a que los animales juveniles no tendrían el tiempo necesario para el desarrollo y crecimiento de su fibra. Además, Mueller *et al.* (2010) indica que el PVS aumenta en 15.6 g/año.

Los resultados de vicuñas capturadas y esquiladas según el sexo coinciden con Quispe *et al.* (2015), quienes reportaron capturas de 46 y 54% de vicuñas capturadas machos y hembras, respectivamente y de 49.5 y 51% vicuñas esquiladas machos y hembras, respectivamente.

CONCLUSIONES

La producción de fibra sucia de vicuña desde el año 2008 al 2016 presentó una tasa de crecimiento anual de 9.45%, que representa una tasa de captura de 11.6%. Además, se observó diferencias significativas para los efectos simples en la edad y sexo y sus interacciones.

LITERATURA CITADA

1. **Bonacic C. 2000.** Dinámica poblacional de la vicuña (*Vicugna vicugna*) y determinación de la capacidad de carga en la Provincia de Parinacota-Chile. En: Gonzalez B, Bas F, Tala C, Iriarte A. Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. p 93-101.
2. **Brack A. 1980.** Conservación de la vicuña en el Perú. Información básica. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Alimentación. 33 p.
3. **Cabrera B, Infanzón A, Huamaní G. 2010.** Caso: asociación vicuña guanaco San Cristóbal y Aledaños (AVIGSCIA). En: Taller Nacional Experiencias de Gestión Participativa en Ecosistemas. Ayacucho, Lima, Perú.
4. **Calle ER. 1982.** Producción y mejoramiento de la alpaca. Lima, Perú: Fondo del Libro. Banco Agrario del Perú. 334 p.
5. **Cajahuamán A. 2018.** Análisis de la crianza de vicuñas en cautiverio en el parque conservacionista de Wislamachay: comunidad campesina San Antonio de Rancas – Pasco. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Pasco: Univ. Nacional Daniel Alcides Carrión. 93 p.
6. **Chambilla J, Víctor E, Gonzales V. 2015.** Características productivas de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en silvestría en el altiplano boliviano. La Paz, Bolivia: Unidad Académica Campesina de Tiahuanaco. UMSA.
7. **Choque S. 2010.** Caracterización física de la fibra de vicuña en los ayllus de la cuenca lago Poopo de Oruro Bolivia. En: III Simposio Internacional de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos. Arequipa, Perú. DESCO.
8. **Cucho H, Urquiza D, Ampuero E, Ordoñez C, Alarcón V, Flores N. 2012.** Características de fibra de vicuña del Centro Experimental La Raya Cusco. En: VI Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Arica, Chile.
9. **Gimpel J, Bonacic C. 2006.** Manejo sostenible de la vicuña bajo estándares de bienestar animal. En: Vilá B (ed). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Buenos Aires, Argentina. p. 113-132.
10. **Lichtenstein G, Oribe F, Grieg-Gran M, Mazzucchelli S. 2002.** Manejo comunitario de vicuñas en Perú: estudio de caso de manejo comunitario de vida silvestre. PIE Series N° 2. UK: Earthprint Ltd. 82 p.
11. **Lichtenstein G. 2006.** Manejo de vicuñas en cautiverio: el modelo del CEA INTA Abrapampa. En: Bila B (ed). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Argentina: Proyecto MACS. p 133-146.
12. **Maquera FE. 2015.** Características físicas de la fibra de vicuña en la zona alta andina de Tacna. Rev Investig Altoandín 17: 433-436. doi: 10.18271/ria.2015.157
13. **[MINAGRI-DGFFS] Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. 2014.** Censo poblacional de vicuñas 2012. [Internet]. Disponible en: <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Censo%20Poblacional%20de%20Vicunas%202012.pdf>
14. **[MINAGRI-DGFFS] Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. 2015.** Lineamientos para el aprovechamiento y comercialización de la fibra de camélidos sudamericanos silvestres. [Internet]. Disponible en: <https://www.legislacionforestal.org/2017/09/25/lineamientos-para-el-aprovechamiento-y-comercializacion-de-la-fibra-de-camelidos-sudamericanos-silvestres-rdeno-060-2015-serfor-de/>
15. **[MINAGRI] Ministerio de Agricultura y Riego, [SERFOR] Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. 2015.** Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763. Reglamento para la gestión de fauna silvestre. Lima, Perú. 90 p.

16. **Mueller JP, Rigalt F, Cancino AK, Lamas H. 2010.** Calidad de las fibras de camélidos sudamericanos en Argentina. En: International Symposium on Fiber South American Camelids. Huancavelica, Perú.
17. **Osnayo M, Baquerizo M. 2015.** Determinación de la longitud y diámetro de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) por grupos etarios y sexo en la comunidad campesina de Lliupapuquio (Apurímac). Tesis de Médico Veterinario. Lima, Perú: Univ. Alas Peruanas. 94 p.
18. **Quispe DM. 2011.** Análisis de la interacción entre las poblaciones de los animales domésticos y de vicuñas ¿estabilización o competencia? en la Reserva Nacional Pampa Galeras. Tesis de Maestría. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 182 p.
19. **Quispe EC, Rodríguez TC, Iñiguez LR, Mueller JP. 2009.** Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. Anim Genetic Resources Information 45: 1-14. doi: 10.1017/S1014233909990277
20. **Quispe EC, Ramos H, Mayhua P, Alfonso L. 2010.** Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*). Small Ruminant Res 93: 64-66. doi:10.1016/j.smallrumres.2010.03.019.
21. **Quispe EC, Butron BR, Quispe, DM, Arratia MC. 2015.** Producción de fibra de vicuña en semicautiverio y silvestria: tendencia, características y situación actual en la Región Puno. Rev Invest Altoandinas 17: 369-378.
22. **Rabinovich JE, Capurro AF, Pessina LL. 1991.** Vicuña use and the bioeconomics of an Andean peasant community in Catamarca, Argentina. In: Neotropical wildlife use and conservation. USA: University of Chicago Press. p 337-358.
23. **Rigalt F, Rebuffi G, Vera R, Pivotto R. 2006.** Caracterización preliminar de la calidad de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) de la Reserva Laguna Blanca. En: IV Congreso Mundial de Camélidos, Catamarca, Argentina.
24. **Zúñiga M, Bujaico N. 2014.** Empadre de vicuñas en el cerco permanente del Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica, CIPTT Tullpaca-cha - Universidad Alas Peruanas, Huancavelica – Perú. Ciencia y Desarrollo 16: 21-24. doi: 10.21503/CienciayDesarrollo.2013.v16i2.02